



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H05K 9/00	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/26782 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Juli 1997 (24.07.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/00121 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Januar 1997 (20.01.97) (30) Prioritätsdaten: 196 03 161.3 19. Januar 1996 (19.01.96) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: TIBURTIUS, Bernd [DE/DE]; Rosenhag 10, D-14532 Kleinmachnow (DE). KAHL, Hel- mut [DE/DE]; Horstwalder Strasse 23, D-12307 Berlin (DE). (74) Anwalt: CHRISTIANSEN, Henning; Pacelliallee 43/45, D- 14195 Berlin (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu</i> <i>veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>

(54) Title: **ELECTRICALLY SCREENING HOUSING**

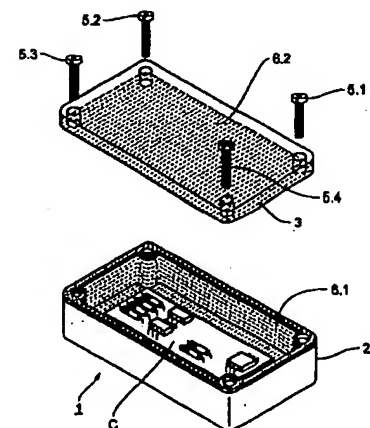
(54) Bezeichnung: **ELEKTRISCH ABSCHIRMENDES GEHÄUSE**

(57) Abstract

The invention concerns an electrically screening housing (1) for accommodating and electromagnetically screening components or assemblies (C) which emit electromagnetic radiation or are sensitive thereto. The housing (1) comprises at least two parts (2, 3) with electrically screening walls, a sealing element (4) being provided in an adhesive manner on at least one housing part (2) in the region of a join with the other housing part (3). The sealing element (4) and at least one portion of the housing part (2) bearing the latter are made of substantially non-conductive material and, for electromagnetic screening purposes, are covered with a cohesive electrically conductive layer (6.1) which extends at least over the entire width of the join and adheres to the sealing element (4) and the housing part.

(57) Zusammenfassung

Elektrisch abschirmendes Gehäuse (1) zur Aufnahme und elektromagnetischen Abschirmung von elektromagnetische Strahlung emittierenden oder gegenüber elektromagnetischer Strahlung empfindlichen Bauelementen bzw. Baugruppen (C), welches mindestens zwei Gehäuseteile (2, 3) mit elektrisch abschirmenden Wandungen aufweist, wobei an mindestens einem Gehäuseteil (2) im Bereich einer Fuge zu einem anderen Gehäuseteil (3) ein Dichtelement (4) festhaftend vorgesehen ist, wobei das Dichtelement (4) und mindestens ein Abschnitt des dieses tragenden Gehäuseteils (2) aus im wesentlichen nichtleitendem Material gefertigt und zur elektromagnetischen Abschirmung mit einer zusammenhängenden, sich mindestens über die gesamte Fugenbreite erstreckenden und an dem Dichtelement (4) und dem Gehäuseteil anhaftenden elektrisch leitfähigen Schicht (6.1) bedeckt sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Elektrisch abschirmendes Gehäuse

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrisch abschirmendes Gehäuse zur Aufnahme und elektromagnetischen Abschirmung von elektromagnetische Strahlung emittierenden oder gegenüber elektromagnetischer Strahlung empfindlichen Baugruppen gemäß
5 dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, elektrisch abschirmende Gehäuse aus nicht elektrisch leitfähigem Material - insbesondere Kunststoff - zu fertigen, indem die vorgefertigten Gehäuseteile mit einem leitfähigen Material beschichtet werden, etwa durch
10 Aufspritzen von Leitlack oder Bedampfen mit Aluminium (vgl. "Kunststoffgehäuse und EMV", elektronikindustrie 3 - 1992, S. 42). Solche Gehäuse wurden in der Regel mit vorgefertigten Dichtungen versehen, die aus leitfähigem Elastomer bestehen und bei der Montage eingelegt werden. DE 38 12 943
15 A1 zeigt ein innenbeschichtetes Abschirmgehäuse aus faserverstärktem Kunststoff mit einer solchen vorgefertigten, zwischen Nut und Feder eingelegten Dichtung.

Gehäuse der oben genannten Art - die mit der schnellen Verbreitung von Mobiltelefonen ganz besondere wirtschaftliche
20 Bedeutung gewonnen haben - sind auch aus EP 0 629 114 B1 sowie aus EP 0 654 962 A1 bekannt.

Die dort beschriebenen Gehäuse sind aus zwei Teilen zusammengesetzt, die zur elektrischen Abschirmung des Gehäuseinnenraums (mindestens abschnittsweise) aus elektrisch leitfähigem Material bestehen oder aber mit solchem beschichtet
25 sind und im zusammengesetzten Zustand einen Faradayschen Käfig bilden. Zur elektromagnetischen Abschirmung des Gehäuses im Fugenbereich zwischen den aneinanderstoßenden Gehäuseteilen ist weiterhin eine Abschirmdichtung vorgesehen,

- 3 -

die aus einem elektrisch leitfähigen und zugleich elastischen Material besteht und sich an Oberflächentoleranzen und -unebenheiten anpaßt, so daß auch bei Großserienfertigung eine sehr hohe Qualität der Abschirmung des Ge-
5 häuseinneren gewährleistet werden kann. Gemäß den obigen Druckschriften ist diese Abschirmdichtung direkt auf mindestens einem der Gehäuseteile gefertigt, wobei noch ein zusätzlicher Träger in den Aufbau einbezogen sein kann.

Durch diesen Aufbau läßt sich das Gehäuse in einfacher Wei-
10 se beispielsweise zu Wartungszwecken oder zur Erneuerung einer in dem Gehäuse befindlichen Batterie öffnen und anschließend unter Erhaltung des Abschirmeffektes wieder verschließen.

Bei der Herstellung eines Materials für die Abschirmdich-
15 tung ist es jedoch für bestimmte Anwendungen schwierig, einen optimalen Kompromiß zwischen hoher Elastizität, hoher Leitfähigkeit und möglichst niedrigen Materialkosten zu finden. Ein aus physikalischer Sicht vorteilhaftes Material ist eine mit einem hohen Anteil von Silberpulver gefüllte
20 Kunststoffmasse, diese ist aber relativ teuer.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein elektrisch abschirmendes Gehäuse der eingangs genannten Art zu schaffen, das sich kostengünstig herstellen läßt.

Die Aufgabe wird, ausgehend von einem Gehäuse gemäß dem
25 Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. - hinsichtlich des Herstellungsverfahrens - durch die Merkmale des Anspruchs 8 gelöst.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, die Abschirmdichtung zur Kostenersparnis nicht vollständig aus einem elektrisch leitfähigen und gleichzeitig flexiblen Material zu fertigen, sondern zur Ausfüllung der Fuge ein an
5 Ort und Stelle gebildetes Element aus elektrisch im wesentlichen nicht-leitfähigem, aber nachgiebigem (elastischem) Material einzusetzen und die elektrische Abschirmung im Fugenbereich durch eine an diesem Element anhaftende und nahtlos in die Abschirmung der im wesentlichen starren Gehäusewandungen übergehende Schicht aus elektrisch leitfähigem Material zu realisieren.
10

Das Dichtelement hat hierbei primär die Funktion, den Fugenzwischenraum auszufüllen, um beispielsweise bei einem durch fertigungsbedingte Paßfehler oder Oberflächenunebenheiten verursachten mechanischen Spiel der Gehäuseteile das Gehäuseinnere zuverlässig gegen Feuchtigkeit und Staub zu
15 schützen und Relativbewegungen zwischen den Gehäuseteilen zu verhindern. Aufgrund der verbesserten mechanischen Eigenschaften der Dichtmasse ist es auf diese Weise möglich, den Gehäuseinnenraum dauerhaft hermetisch abzudichten. Zugleich ist das Dichtelement natürlich Träger eines Abschnitts der elektromagnetischen Abschirmung und sichert deren Geschlossenheit. Besonders vorteilhaft ist es im Hinblick hierauf, ein hochgradig elastisches Material und/oder
20 eine formelastische Gestalt der Dichtung zu wählen, aufgrund derer bei der Montage der Gehäuseteile durch die Kompression und/oder eine Flexion des Dichtelements eine Vorspannung zwischen den Gehäuseteilen aufgebaut wird, die beispielsweise die Lösung einer Schraub- oder Klemmverbindung verhindern kann. Die Erfindung ist jedoch nicht auf
25 30 die Verwendung material- und/oder formelastischer Träger-

- 5 -

elemente beschränkt, sondern läßt sich grundsätzlich auch mit einem plastisch verformbaren Dichtelement realisieren.

In der bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die aus elektrisch leitfähigem Material bestehende Beschichtung zusammenhängend (insbesondere in einem einzigen Arbeitsgang) auf die Oberfläche des Dichtelements und der starren Gehäusewandung aufgebracht.

In einer weiteren Variante der Erfindung ist die Abschirmung in Sandwich-Bauweise aufgebaut, wobei das Trägerelement aus mindestens zwei Schichten aus elektrisch nicht-leitfähigem, aber nachgiebigem Material besteht, zwischen denen die Schicht aus elektrisch leitfähigem Material angeordnet ist, welche die elektromagnetische Abschirmung bewirkt. Durch die Anordnung der aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Schicht in einem im wesentlichen deformationsfreien Bereich zwischen zwei deformierbaren Schichten bzw. Strängen des elastischen Elements wird vorteilhaft einer Rißbildung in dem elektrisch leitfähigen Material entgegengewirkt, was speziell für Konstruktionen von Bedeutung ist, bei denen eine starke Deformation des Abschirmelements beim Zusammensetzen der Gehäuseteile auftreten soll oder kann.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist zur Verhinderung einer Rißbildung vorgesehen, die aus elektrisch leitfähigem Material bestehende Schicht sehr dünn auszuführen, da die Biegespannungen und damit die Rißneigung bei vorgegebener Biegung mit der Schichtdicke zunehmen. Die Dicke der aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Schicht ist deshalb wesentlich (vorzugsweise um eine bis drei Größenordnung/en) geringer als die Fugenbreite.

Die Aufbringung der Abschirmungsschicht auf das Dichte-
ment bzw. - im Falle einer Sandwich-Bauweise - auf eine
Schicht oder einen Strang desselben kann auf verschiedene
Arten erfolgen. Zur Erreichung gleichmäßiger Schichtdicken
5 eignen sich die als solche bekannten Verfahren des Besprü-
hens mit Leitlack oder Bedampfens mit einem reinen Metall,
insbesondere aber auch eine galvanische Metallisierung und
die - besonders aus der Herstellung elektronischer Bauele-
mente bekannten - Verfahren der Gasphasenabscheidung, wie
10 Sputtern und CVD (chemische Gasphasenabscheidung).

In einer vorteilhaften Ausführung wird im Rahmen der letzt-
genannten Verfahren die Beschichtung durch gezieltes Auf-
wachsen von Kristalliten in Abstimmung auf die konstruktiv
vorgegebenen Richtungen der mechanischen Beanspruchung der
15 Unterlage (speziell des Dichtelementes) erzeugt. Hierbei
können - insbesondere in mehrschichtigem Aufbau - kleine
plattenförmige Flächenelemente auf der Oberfläche ausgebil-
det werden, die innerhalb der Schicht nur lose zusammenhän-
gen und somit bei einer Biegung des Trägerelements in ge-
20 wissem Grade gegeneinander verschieblich sind, was eben-
falls einer etwaigen Rißbildung in der Abschirmungsschicht
entgegenwirkt. Besonders günstig ist hierfür eine schuppen-
oder dachziegelartige Anordnung der besagten Kristallite,
die etwa durch Schrägbedampfen oder Besputtern eines ge-
25 neigten Substrats bei geeigneter Einstellung der Beschich-
tungsparameter, neben der Substratorientierung etwa der
Substrattemperatur, der Materialgasflußrate etc., erzeugt
werden kann.

In einer weiteren Variante der Erfindung erfolgt die Auf-
30 bringung der elektrisch leitfähigen Schicht auf das Träger-
element nicht im mechanisch entspannten Zustand, sondern in

- 7 -

- einem Zustand vorbestimmter Kompression und/oder Flexion des Dichtelements. Hierdurch wird verhindert, daß eine Reißbildung in der elektrisch leitfähigen Schicht zu einer Herabsetzung der elektromagnetischen Abschirmwirkung des Abschirmelements führt. Die Erfindung geht in dieser Variante von dem Gedanken aus, daß sich eine Reißbildung in der elektrisch leitfähigen Schicht wegen der beim Zusammenbau des Gehäuses erfolgenden Deformation des Abschirmelements nur schwer unter allen Umständen verhindern läßt, so daß es wichtig ist, die negativen Folgen einer derartigen Reißbildung auf das elektromagnetische Abschirmverhalten zu verringern. Durch die Aufbringung der elektrisch leitfähigen Schicht im deformierten Zustand des Dichtelements entstehen Risse ggfs. anschließend bei dessen Entspannung, und diese werden bei der späteren montagebedingten Deformation des Dichtelements beim Zusammenbau des Gehäuses wieder weitgehend geschlossen, da das Dichtelement dann im wesentlichen dieselbe Form wie bei der Aufbringung der leitfähigen Schicht annimmt.
- 20 Weitere vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:
- 25 Figur 1 als bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ein aus zwei Gehäuseteilen zusammengesetztes Gehäuse zur elektromagnetischen Abschirmung einer elektronischen Schaltung in perspektivischer Explosionsdarstellung,
- 30 Figuren 2a und 2b Querschnitte durch einen Abschnitt der Wandung des Gehäuses aus Figur 1 im Bereich der

Fuge zwischen den Gehäuseteilen gemäß zwei unterschiedlichen Ausbildungen,

Figur 3 eine weitere Ausführungsform des in Figur 1 gezeigten Gehäuses, ebenfalls in Querschnittsdarstellung, und

Figuren 4a und 4b eine Querschnittsdarstellung eines Gehäuseabschnitts bei einer weiteren Ausführungsform (a) mit entspanntem Dichtelement und (b) im montierten Zustand des Gehäuses.

10 In Figur 1 ist ein Gehäuse 1 für eine elektronische Schaltung C dargestellt, das diese elektromagnetisch abschirmt. Zum einen wird hierdurch verhindert, daß die Schaltung C durch von außen eintretende elektromagnetische Strahlung gestört wird, so daß der Betrieb der Schaltung 1 auch in
15 elektromagnetisch stark gestörten Umgebungen möglich ist. Zum anderen kann die Abschirmung verhindern, daß die beim Betrieb entstehende elektromagnetische Strahlung aus dem Gehäuse austritt, was zu Störungen in der Umgebung führen oder Möglichkeiten einer unbefugten Kenntnisnahme von Funktionsabläufen in der Schaltung bieten könnte.

Das Gehäuse besteht aus einem wannenartigen Unterteil 2 mit rechteckigem Öffnungsquerschnitt und einem plattenförmigem Deckel 3 zum Verschließen des Unterteils 2 und umfaßt eine direkt auf dem Unterteil 2 gebildeten ("aufdispensierten")
25 Dichtung 4 zur Abdichtung der Fuge zwischen dem Unterteil 2 und dem Deckel 3. Die Verbindung des Deckels 3 mit dem Unterteil 2 erfolgt über eine Schraubverbindung, indem vier Schrauben 5.1 bis 5.4 durch entsprechende Bohrungen in den

Ecken des Deckels 3 durchgeführt und in Schraubgewinde in dem Unterteil 2 eingedreht werden.

Sowohl das Unterteil 2 als auch der Deckel 3 sind aus Kunststoff spritzgegossen, und sämtliche Innenflächen - unter Einschluß der Oberfläche der aufdispensierten Dichtung 4 - sind mit einer (bei jedem Gehäuseteil in sich zusammenhängenden) leitfähigen Beschichtung 6.1 bzw. 6.2 versehen. Die Beschichtungen 6.1 und 6.2 stehen im verschraubten Zustand des Gehäuses 1 in elektrischem Kontakt miteinander und bilden einen elektromagnetisch abschirmenden Faradayschen Käfig.

Die Abschirmdichtung besteht demnach - wie aus der in Figur 2a gezeigten Querschnittsdarstellung ersichtlich - aus einem mit dem Unterteil 2 festhaftend verbundenen elastischen Dichtelement 4 aus einem üblichen elastischen Kunststoff (beispielsweise ungefülltem Silikon oder Neopren) und dem zugehörigen Abschnitt 6.1a der leitfähigen Beschichtung 6.1 (etwa aus aufgedampftem Aluminium, Kupfer oder Cr-Ni oder einer ein- oder mehrkomponentigen galvanischen Beschichtung). Es kann auch - wie in Fig. 4a und 4b gezeigt - eine als solche bekannte, aber hier in den physikalischen Eigenschaften auf das nachgiebige Dichtungsmaterial abzustimmende Haftvermittlerschicht vorgesehen sein.

Fig. 2b zeigt als Gehäuse 1' eine Abwandlung dieses Gehäuses, bei der beide Gehäuseteile 2', 3' eine allseitige galvanische Beschichtung 6.1' bzw. 6.2' unter Einschluß der vorab auf das Unterteil 2' aufgedrückten und unter Luftzutritt oder durch Heißvulkanisieren auf dieser festhaftend ausgehärteten Dichtung 4' aufweisen.

- 10 -

In einer weiteren (nicht dargestellten) Modifikation ist die Dichtung gemeinsam mit einem der Gehäuseteile aus zwei unterschiedlichen Polymeren formgespritzt, wobei eine Abstimmung der eingesetzten Monomere insbesondere im Hinblick
5 auf die Extrusionsparameter und ihre Thixotropie sowie Vernetzungstemperatur und -geschwindigkeit vorgenommen ist.

Fig. 3 zeigt als weitere Ausführungsform ein dem Gehäuse 1 aus Fig. 1 äußerlich gleichendes Gehäuse 1", dessen Unterteil 2" wieder aus einem Spritzguß-Kunststoffmaterial besteht, dessen Deckel 3" aber aus massivem Aluminiumblech
10 gefertigt ist. Hier ist daher nur am Unterteil eine Metallbeschichtung 6" vorgesehen. Diese bedeckt auch einen im Bereich der Außenfläche des Unterteils aufgetragenen Dichtungsstrang 4.1". Ein nach dem Auftrag der Metallschicht in
15 einem separaten Auftragsschritt nahe der Innenkante des Unterteils aufdispensierter zweiter Dichtungsstrang 4.2" komplettiert die Dichtung 4". Diese hat hier also einen Sandwich-Aufbau, bei dem die leitfähige Beschichtung weitgehend von aus der Verformung der Dichtung beim Schließen des Ge-
20 häuses resultierenden Zugkräften entlastet und daher die Gefahr einer Bildung von Rissen in der Abschirmschicht weitgehend gebannt ist. Die Anordnung des leitfähigen Schichtabschnitts 6a" in der Mitte zwischen den beiden Strängen 4.1", 4.2" des Dichtelements ist insofern vorteil-
25 haft, als die mechanische Biegebeanspruchung der Beschichtung in diesem Fall bei der beim Zusammenschrauben des Gehäuses auftretenden einachsigen Druckbeanspruchung des Dichtelementes 4" minimal ist, wodurch die Gefahr einer Rißbildung verringert wird. Der Rißbildung wird zusätzlich
30 durch die mechanische Fixierung der elektrisch leitfähigen

- 11 -

Schicht zwischen den beiden Schichten des Dichtelements entgegengewirkt.

Dieses Ziel kann - zumindest bis zu einem gewissen Grade - auch bei den einfacheren Aufbauten der Fig. 2a und 2b erreicht werden, indem die Dicke der metallischen Beschichtung im Vergleich zu den Abmessungen der Dichtung gering gehalten wird. Je nach Größe des Gehäuses, zu berücksichtigenden Fertigungstoleranzen und erforderlicher Abschirmwirkung kann sie in vorteilhafter Weise bis hinab zu einigen zehn oder auch nur einigen Mikrometern festgelegt werden. Dies verkürzt - speziell bei Erzeugung einer sehr reinen und in vorteilhafter Weise hoch leitfähigen Schicht durch ein Gasphasen- bzw. Vakuumverfahren - auch die Prozeßdauer und verringert die Kosten.

- 15 Eine spezielle Schichtstruktur mit verringerter Reißbildungsneigung ist in Fig. 4a und 4b (im entspanntem bzw. montierten und dadurch verformten Zustand) gezeigt.

Hier weist ein unteres Gehäuseteil 20 ebenso wie ein lippenförmiges elastisches Dichtelement 40 eine Haftvermittlerschicht 61 und eine metallische Beschichtung 62 auf, wobei letztere beispielsweise durch orientiertes Aufwachsen von Kristalliten auf die Oberfläche in einem Vakuumprozeß erzeugt ist. Das Kristallwachstum wird hierbei so gesteuert, daß auf der Oberfläche mindestens des Dichtelementes 40 kleine, schuppenartige Flächenelemente entstehen, die die Oberfläche praktisch vollständig in mehrfacher Überlappung bedecken und gegeneinander in gewissem Maße verschiebbar sind (vgl. den skizzenartig vergrößerten Ausschnitt "A" in Fig. 4a). Hierdurch wird verhindert, daß die elektrisch leitfähige Beschichtung 62 beim Zusammenbau des Gehäuses

aufgrund der montagebedingten Deformation der Dichtung 40 aufreißt, was zu einer Beeinträchtigung der elektromagnetischen Abschirmwirkung führen würde. Vielmehr werden beim Schließen des metallischen Deckels 30 die Schichtelemente 5 unter dem Druck des Deckels und der Wirkung der aus der Verbiegung des Profilquerschnitts resultierenden Zugkraft überlappend einachsig orientiert und bilden eine kontinuierliche Schicht (vgl Ausschnitt "B" in Fig. 4b).

Die lippenförmige und - wie Fig. 4b zeigt - bei der Montage 10 primär auf Biegung beanspruchte - Gestalt des Dichtelementes 40 ist speziell im Hinblick auf die erwähnte Struktur der Schicht 62 gewählt. Diese Schichtstruktur entfaltet aber ähnlich vorteilhafte Wirkung an einem annähernd kreis- oder halbkreisförmigen und primär einer Kompression unter- 15 worfenen Dichtprofil, denn auch bei einem solchen wird infolge der Deformation der Umfang vergrößert, und die hierdurch gedehnte schuppenartige Struktur gewährleistet dann die Geschlossenheit der Beschichtung auch im montierten Zustand des Gehäuses.

20 Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

25 So kann in technologisch einfacher Weise eine typischerweise beim Spritzgießen eines Kunststoff-Gehäuseteils gebildete dünne, im Querschnitt (ähnlich Fig. 4a) annähernd C-förmig auf dem Gehäuseteil aufstehende Lippe vermittels ihrer Formelastizität zugleich als Dichtelement und Spaltab- 30 schirmung dienen, wenn sie am Gehäuseteil belassen und ge-

- 13 -

mäß obigem zusammen mit diesem metallisch beschichtet wird.
Die Dichtlippe muß nicht notwendig lückenlos längs der Gehäuse-
häuseteilkante ausgebildet sein.

* * * * *

Ansprüche

1. Elektrisch abschirmendes Gehäuse (1) zur Aufnahme und elektromagnetischen Abschirmung von elektromagnetische Strahlung emittierenden oder gegenüber elektromagnetischer Strahlung empfindlichen Bauelementen bzw Baugruppen (C),
5 welches mindestens zwei Gehäuseteile (2, 3) mit elektrisch abschirmenden Wandungen aufweist, wobei an mindestens einem Gehäuseteil (2) im Bereich einer Fuge zu einem anderen Gehäuseteil (3) ein Dichtelement (4) festhaftend vorgesehen ist,
- 10 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Dichtelement (4) und mindestens ein Abschnitt des dieses tragenden Gehäuseteils (2) aus im wesentlichen nichtleitenden Material gefertigt und zur elektromagnetischen Abschirmung mit einer zusammenhängenden, sich mindestens über die gesamte Fugenbreite erstreckenden und an dem
15 Dichtelement (4) und dem Gehäuseteil anhaftenden elektrisch leitfähigen Schicht (6.1) bedeckt sind.
2. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die elektrisch leitfähige Schicht (6) eine gegenüber den
20 Abmessungen des Dichtelementes (4) dünne Metallschicht oder metallgefüllte Schicht ist,
3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die elektrisch leitfähige Schicht (6) eine Oberfläche des das Dichtelement tragende Gehäuseteils (2) im
25 wesentlichen bedeckt.

4. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Schicht durch Sprühbeschichtung, Galvanisieren oder in einem Vakuum- bzw. Gasphasenprozeß aufgebracht ist.
- 5 5. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Schicht (6) einen Verbund aus einer Vielzahl von mindestens die gehäuseinnen- oder -außenseitige Oberfläche des Dichtelements (4) im wesentlichen vollständig bedeckenden, sich vorzugsweise überlappenden, plattenförmigen Schichtelementen aufweist, die zur Verhinderung eines Abplatzens der Beschichtung (6) bei einer montagebedingten Deformation des Abschirmelements (4) relativ zueinander längs der Oberfläche verschieblich sind.
- 10 6. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (4") in Sandwich-Bauweise aufgebaut ist derart, daß mindestens zwei Schichten bzw. Stränge (4.1", 4.2") aus Dichtmaterial vorgesehen sind, zwischen denen die Schicht (6a") aus elektrisch leitfähigem Material angeordnet ist.
- 15 20 7. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Gehäuseteile (2, 3) aus, insbesondere spritzgeformtem, Kunststoff bestehen und zur elektromagnetischen Abschirmung des Gehäuseinnenraums an ihrer Innenseite und/oder Außenseite eine elektrisch leitfähige Beschichtung aufweisen.

- 16 -

8. Verfahren zur Herstellung eines Gehäuses nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet** durch die Schritte

- Formen mindestens zweier Gehäuseteile, wobei mindestens
5 eines zumindest abschnittsweise aus nichtleitendem Material gebildet wird,
- Bilden eines strangförmigen Dichtelementes mit vorbestimmtem Querschnitt und vorbestimmten Gestalt auf einem Kantenbereich mindestens des aus nichtleitendem Material
10 gebildeten Gehäuseabschnitts,
- Aufbringen einer zusammenhängenden leitfähigen Beschichtung auf den nichtleitenden Gehäuseabschnitt und das dort gebildete Dichtelement und
- Montieren der Gehäuseteile mit dem Dichtelement und der
15 leitfähigen Beschichtung dazwischen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das strangförmige Dichtelement durch Aufspritzen einer pastösen Masse und anschließendes Aushärten derselben an Ort und Stelle auf dem Gehäuseabschnitt gebildet wird.

20 10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Dichtelement zusammen mit dem tragenden Gehäuseteil, insbesondere materialeinheitlich oder durch einstufiges Spritzformen verschiedener Materialien, gebildet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch**
25 **gekennzeichnet**, daß die leitfähige Beschichtung durch

- 17 -

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
daß das Bedampfen oder Besputtern unter Schrägstellung der
Dichtelementoberfläche zur Materialquelle ausgeführt wird
derart, daß sich eine schuppenartige Struktur der leitfähigen
5 Schicht ausbildet.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch
gekennzeichnet, daß das Dichtelement (4) vor dem Aufbringen
der leitfähigen Schicht in eine vorbestimmte Gestalt ver-
formt wird, insbesondere derart, daß die Form des Dichtele-
10 ments (4) im verformten Zustand im wesentlichen gleich der
Form ist, die es im zusammengesetzten Zustand des Gehäuses
annimmt.

* * * * *

1/4

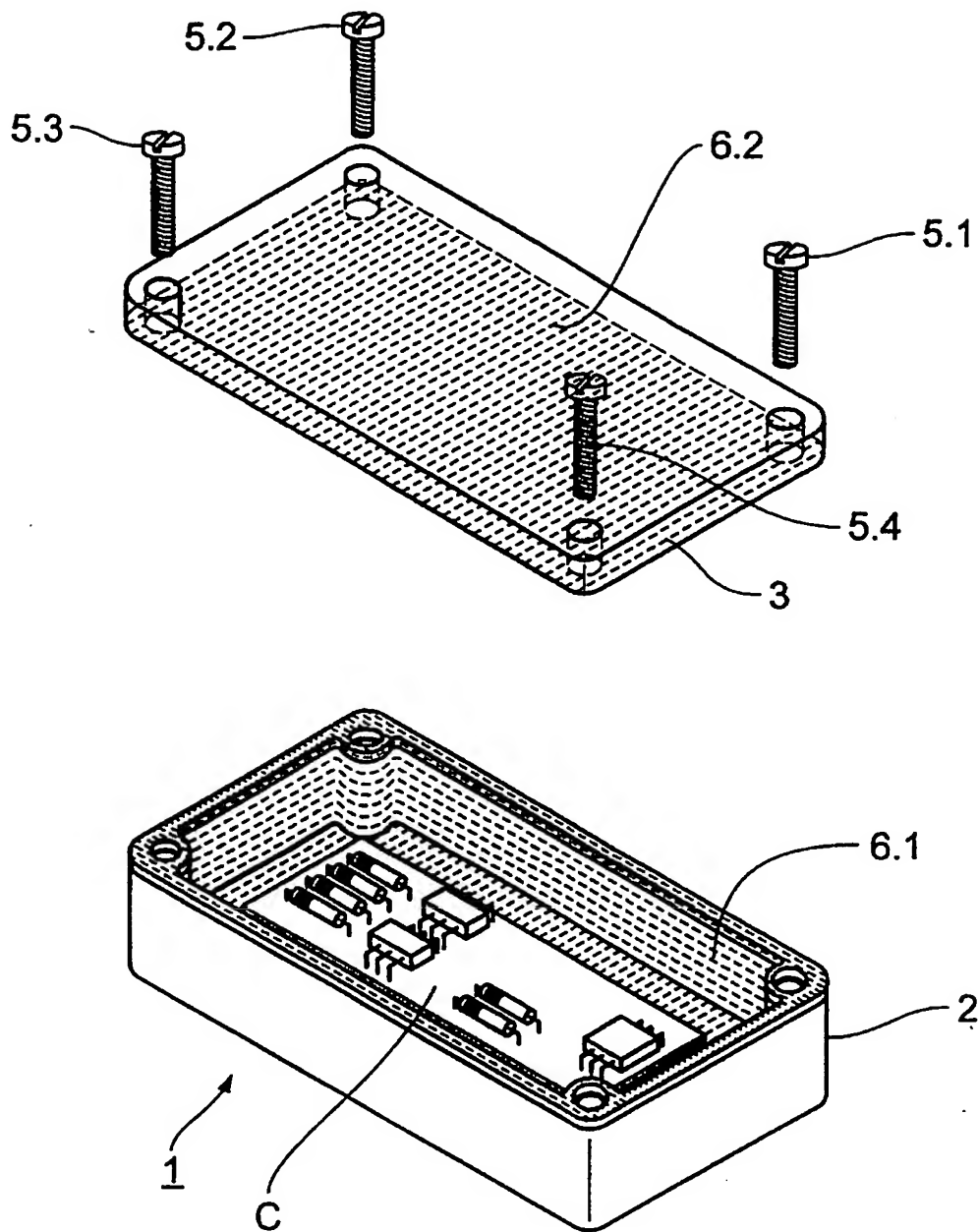


Fig.1

2/4

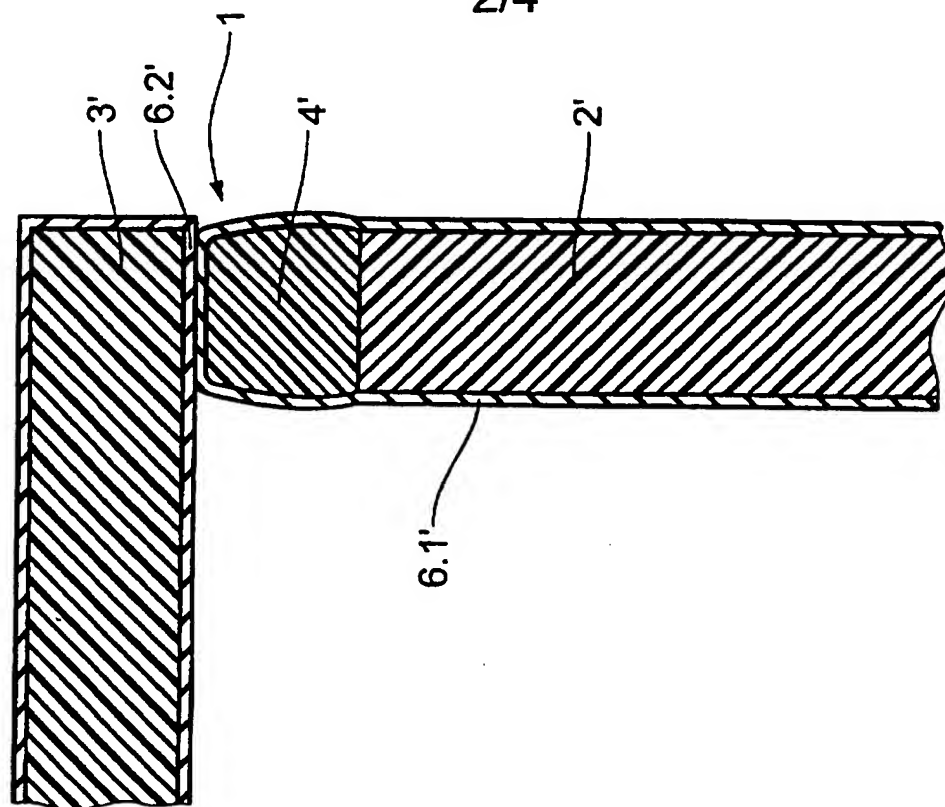


Fig.2b

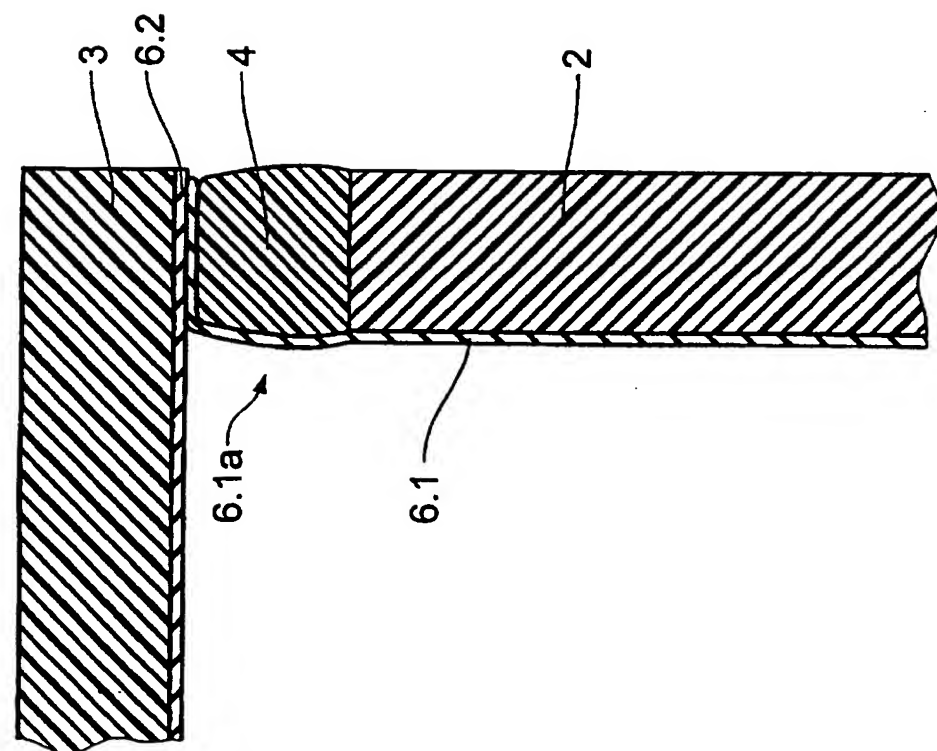


Fig.2a

3/4

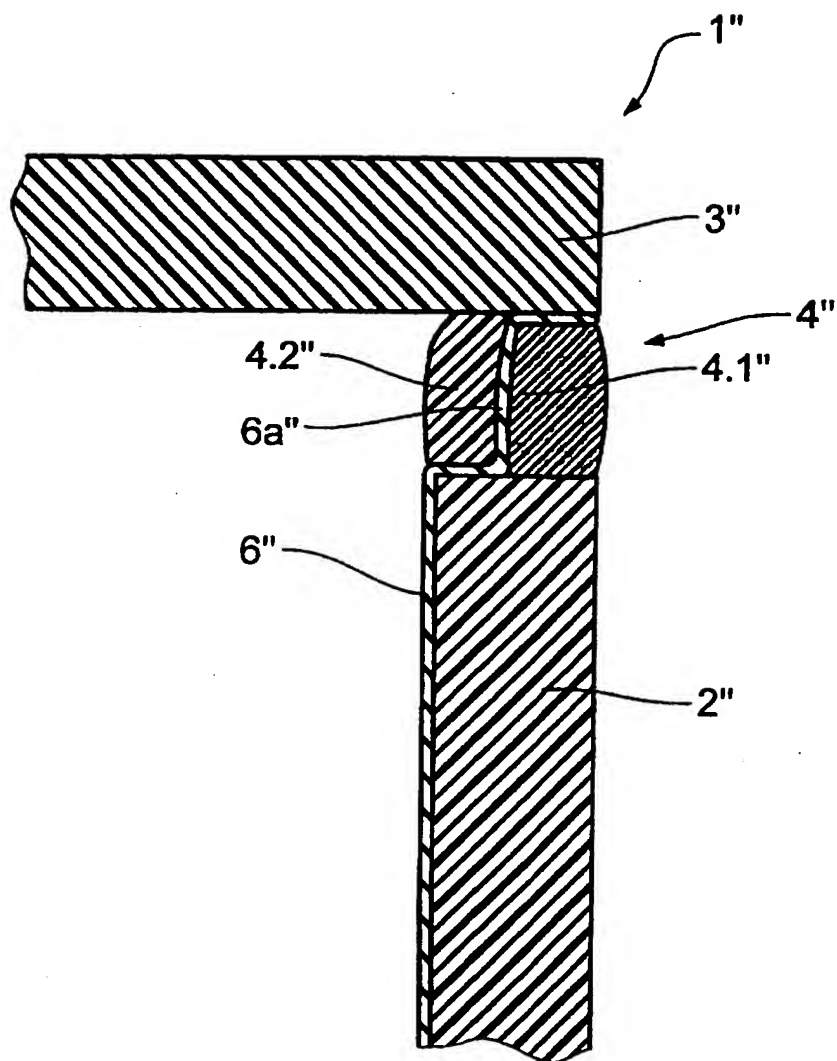


Fig.3

4/4

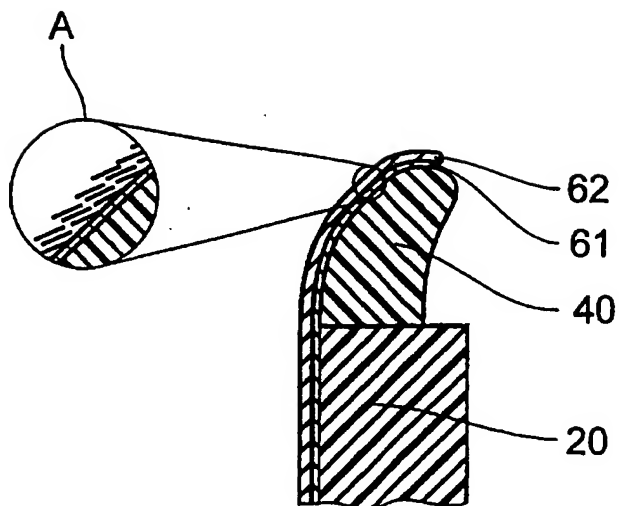


Fig. 4a

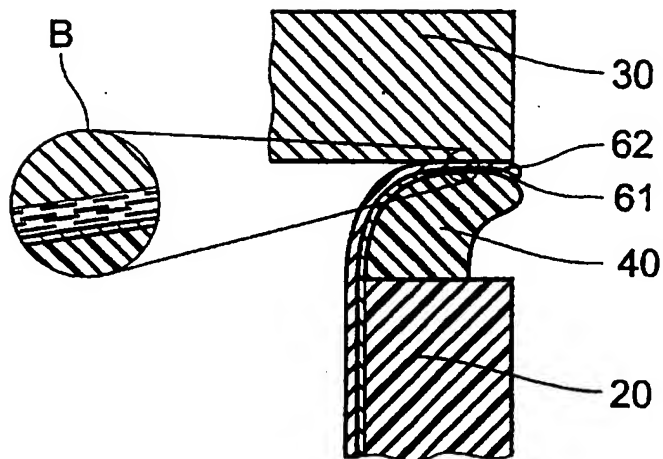


Fig. 4b